



(19)

(11) Publication number: **2000201049 A**

Generated Document.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN(21) Application number: **11003436**(51) Intl. Cl.: **H03H 9/25**(22) Application date: **08.01.99**

(30) Priority:

(43) Date of application
publication: **18.07.00**(84) Designated contracting
states:(71) Applicant: **KYOCERA CORP**(72) Inventor: **ITO MIKI**
OTSUKA KAZUHIRO

(74) Representative:

**(54) SURFACE ACOUSTIC
WAVE DEVICE**

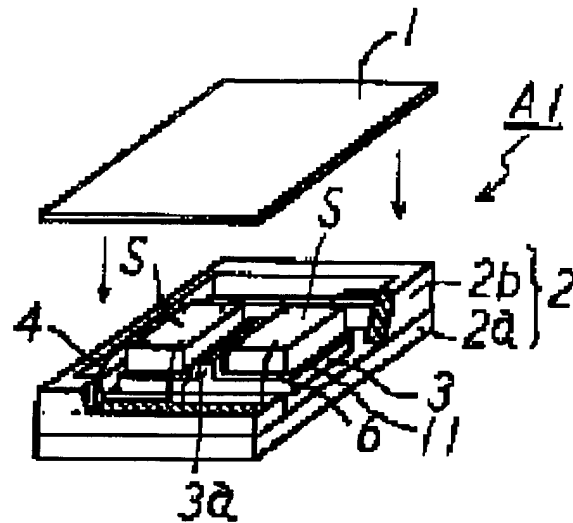
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce failure in mounting, and to reduce variations of electric characteristics, and to prevent degradation of electric characteristics by interposing adhesive between at least the side parts of one or more protruding bodies arranged between surface acoustic wave elements arranged in parallel and the side parts of the surface acoustic wave elements.

SOLUTION: Plural surface acoustic wave elements S whose pass bands are different are arranged in parallel on an inner substrate 3 disposed on the bottom face of a package 2, and one or more protruding bodies (projecting parts) 3a arranged between the surface acoustic wave elements are formed on the inner substrate 3. Then, adhesive 6 is interposed between at least the side parts of the protruding part 3a and the

side parts of the surface acoustic wave elements so that the surface acoustic wave elements can be accurately aligned and arranged and fixed. In this case, the protruding part 3a is set so as to be lower than the thickness of the surface acoustic wave element S. The punching working of aluminum ceramic laminated like a green sheets is carried out so that the protruding part 3a can be formed, and burning is carried so that the inner substrate 3 can be constituted.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-201049
(P2000-201049A)

(43) 公開日 平成12年7月18日 (2000.7.18)

(51) Int.Cl.⁷
H03H 9/25

識別記号

F I
H03H 9/25

テマコード (参考)
A 5 J 0 9 7

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-3436

(22) 出願日 平成11年1月8日 (1999.1.8)

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田島羽殿町6番地

(72) 発明者 伊藤 幹

京都府相楽郡精華町光台3丁目5番地 京

セラ株式会社中央研究所内

(72) 発明者 大塚 一弘

京都府相楽郡精華町光台3丁目5番地 京

セラ株式会社中央研究所内

Fターム (参考) 5J097 AA16 AA28 AA29 AA34 BB15

CC01 DD06 DD13 DD28 DD29

EE09 FF03 GG03 GG05 HA02

HA04 HA08 HA09 JJ01 JJ03

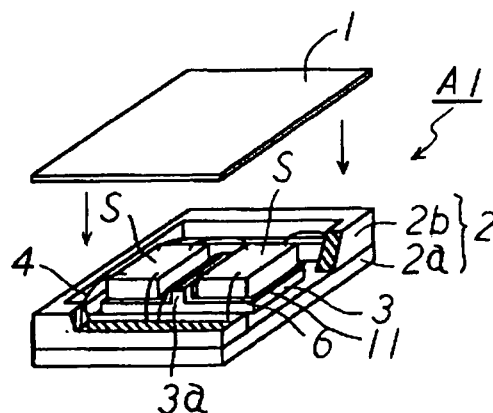
JJ07 JJ09 KK04 KK10

(54) 【発明の名称】 弾性表面波装置

(57) 【要約】

【課題】 低実装面積のパッケージを用いて実装でき、弾性表面波素子実装時の不良を抑え、弾性表面波装置の電気特性のばらつきが小さくなり、電気特性の劣化を防ぐ構造を有した優れた弾性表面波装置を提供すること。

【解決手段】 パッケージ2の底面に通過帯域が互いに異なる複数の弾性表面波素子Sを並設した弾性表面波装置A1であって、弾性表面波素子S、S間に配設した1以上の突条体3bの少なくとも側部と弾性表面波素子Sの側部との間に接着材6を介在せしめ、弾性表面波素子Sを配列固定して成るものとする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 パッケージ底面に複数の弾性表面波素子を並設した弾性表面波装置であって、弾性表面波素子間に配設した 1 以上の突条体の少なくとも側部と前記弾性表面波素子の側部との間に接着材を介在せしめ、前記弾性表面波素子を配列固定して成ることを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項 2】 前記接着材は、常温における粘度が 500～4000 cps の熱硬化性樹脂から成ることを特徴とする請求項 1 に記載の弾性表面波装置。

【請求項 3】 前記突条体に対向し且つ少なくとも表面が導電性の凸部を備えた蓋体で前記弾性表面波素子を覆って成ることを特徴とする請求項 1 に記載の弾性表面波装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電気通信分野において携帯電話やセルラー電話等の移動体用通信機器に搭載される高周波用の弾性表面波装置に関する。

【0002】

【発明の背景】移動体通信用の弾性表面波装置は、携帯電話端末の小型化のために低実装面積、低コストであることが望ましい。また、従来の複数部品で構成されていたものを 1 つにまとめ、部品点数を削減することが望ましい。

【0003】ここで、移動体通信に用いられる端末機器の RF 段のブロックダイアグラムを図 12 に示す。複数の部品を 1 つにまとめる例としては、アンテナ 50 に接続されたデュプレクサ 51 の送信部側のフィルタ 53 と受信部側のフィルタ 52、または、アンテナ段のフィルタ 52、53 とローカルフィルタ 54、または、アンテナ段のフィルタ 52、53 の帯域を 2 つ以上に分割した帯域別のフィルタなどがある。なお、図中 55 はローノイズアンプ、56 はパワーアンプ、57、58 はミキサ、59 は PLL 回路、60 は IF ブロック、61 は信号処理部である。

【0004】図 13 及び図 14 に、2 つの弾性表面波素子 S、S を 1 つのパッケージ 2 に実装した弾性表面波装置 J の構造を示す。これら図において、1 は蓋体、2a はパッケージ基体、2b はパッケージ枠体、4 はワイヤ、5 はシールリング、9 は接着材、10 は仕切りである。

【0005】2 つの弾性表面波素子 S、S を仕切りのないパッケージ内に実装する際、2 つの弾性表面波素子 S、S の間に樹脂である接着材 9 が回り込んで弾性表面波素子 S の表面に付着したり、樹脂の張力で 2 つの弾性表面波素子 S、S が接し、弾性表面波素子 S が損傷するなどの問題が生じる。そこで、このような不具合を防ぐために、パッケージ 2 のキャビティは中央に設けた弾性表面波素子 S の厚みより高い仕切り 10 によって 2 つに

分割され、それぞれの分割されたキャビティ内に各弾性表面波素子 S を実装することが考えられる。

【0006】また、弾性表面波素子 S を治具に固定してパッケージ 2 に実装する工程において、治具がパッケージ 2 の分割されたキャビティ内に入るように、分割されたキャビティは弾性表面波素子実装機のマニピュレータ先端のコレットより大きくしなければならない。

【0007】このため、パッケージ 2 が大型化したり、実装可能な弾性表面波素子 S を極力小型にする必要がある。また、1 つのパッケージ 2 に複数の弾性表面波素子 S を実装するので、コレットの掴み方により弾性表面波素子 S が割れ、カケ等の不良が多くなる。

【0008】また、コレットクリアランス程度の大きさのキャビティ内に実装すると、弾性表面波素子 S とパッケージ 2 との間の樹脂接着硬化時に、硬化熱により軟化した樹脂により弾性表面波素子 S の最終固定位置をばらつかせてしまい、ひいては弾性表面波装置の電気特性がばらついてしまうといった問題が発生する。また、不均一な樹脂による応力の相違により弾性表面波素子 S の温度特性が変化して特性がばらつくといった問題も考えられる。

【0009】さらに、図 15 に示すように、2 つの弾性表面波素子 S を 1 つのパッケージ 2 内に配置することにより、一方の弾性表面波素子 S から発生する電磁波 E が空中を介して他方の弾性表面波素子 S に到達し、例えば、図 11 のグラフに破線で示すように、通過帯域外の減衰量が小さくなり電気特性が劣化する。

【0010】そこで本発明は、上述の諸問題を解消し、低実装面積のパッケージを用いて実装可能であり、弾性表面波素子の実装時の不良を極力抑え、弾性表面波装置の電気特性のばらつきが小さく、電気特性の劣化を極力防止した優れた弾性表面波装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決する本発明の弾性表面波装置は、パッケージ底面に複数の弾性表面波素子を並設した弾性表面波装置であって、弾性表面波素子間に配設した 1 以上の突条体の少なくとも側部と前記弾性表面波素子の側部との間に接着材を介在せしめ、前記弾性表面波素子を配列固定して成ることを特徴とする。

【0012】また、接着材は常温（25℃）における粘度が 500～4000 cps（センチポアズ）の熱硬化性樹脂から成ることを特徴とする。

【0013】また、突条体に対向し且つ少なくとも表面が導電性の凸部を備えた蓋体で弾性表面波素子を覆って成ることを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る弾性表面波装置の実施形態について図面に基づいて詳細に説明する。

【0015】本発明の弾性表面波装置A1は、図1及び図2に示すように、パッケージ2の底面に配設した内部基板3上に、通過帯域が互いに異なる複数の弾性表面波素子Sを並設したものであり、内部基板3には弾性表面波素子間に配設した1以上の突条体（以下、凸部ともいう）3aが形成されている。そして、この凸部3aの少なくとも側部と弾性表面波素子Sの側部との間に接着材6を介在せしめ、弾性表面波素子Sを正確に整列させ配列固定している。

【0016】ここで、凸部3aは弾性表面波素子Sの厚みより低く設定されており、接着材6は、常温（25℃）における粘度が500～4000cps（センチポアズ）のエポキシ系又はシリコン系の熱硬化性樹脂を使用する。粘度をこの範囲に設定するのは、樹脂の表面張力及び弾性表面波素子Sと内部基板3との間の毛細管現象等の作用により、弾性表面波素子Sを安定的にかつばらつきなく整列させるためである。なお、弾性表面波素子Sの圧電基板材料がタンタル酸リチウム単結晶やニオブ酸リチウム単結晶のように焦電性が非常に高く、小さな温度変化で静電気が発生するような場合には、樹脂に金属等の導電物を混入させて導電性とし、静電気の発生を防止するようにしてもよい。なお、図中5はシールリング、7は導電性樹脂である。

【0017】具体的には、まず、圧電基板上に金属膜から成るすだれ状の励振電極を形成して成る弾性表面波素子Sを作製し、圧電基板材料またはセラミック等を用いて作製した内部基板3上に金属膜からなる導電膜11を形成する。

【0018】次に、2つの弾性表面波素子Sを接着材6を塗布した内部基板3上に実装する。このとき、内部基板3には図2に示すように、弾性表面波素子2つを配置した面積よりやや大きめに形成し、また、中央部に凸部3aを設ける。凸部3aの高さ（凸部3a表面に形成する積層体を含めた外形部の高さ）は弾性表面波素子Sの厚みより低くする。これにより、弾性表面波素子Sを内部基板3に実装する際、治具が凸部3aに触れることがないため、弾性表面波素子Sを凸部3aに近づけて実装することができ、弾性表面波素子Sの小型化が実現できる。

【0019】弾性表面波素子Sの実装は図3に示すように行う。まず、図3（a）に示すように内部基板3上にディスペンサー等でもって所定量（例えば0.01mg～0.1mg）の接着材6を塗布する。そして、この接着材6上に弾性表面波素子Sを配設する。このとき、表面波素子S、Sを接着材6の表面張力Fでもって2つの弾性表面波素子Sが近接しても、凸部3aの高さが弾性表面波素子Sの高さより低いため、接着材6が弾性表面波素子Sの上面に回り込むことはない。また、接着材6に常温（25℃）における粘度が500～4000cps（センチポアズ）のエポキシ系又はシリコン系の熱

硬化性樹脂を使用することにより、図3（b）に示すように、適度な表面張力及び弾性表面波素子Sと内部基板3との間の毛細管現象等の作用により、弾性表面波素子Sを内部基板3上に安定的にかつ正確に整列させることができる。

【0020】さらに、内部基板3の上面に導電膜11を形成しており、図4に示すように、内部基板3に形成された導電膜11は、導電性樹脂7を介してグランド電極に接続しているのでシールド電極として作用し、2つの弾性表面波素子S、S間に発生し圧電基板を介して結合する電磁波Eの伝搬がなくなり、電気特性の劣化がない。

【0021】次に、弾性表面波素子Sを実装した内部基板3をコレットで掴み、パッケージ2に実装する。このとき、内部基板は弾性表面波素子Sの2つ分の大きさよりやや大きめに作製しているため、治具が弾性表面波素子Sに触れることがなくなり、弾性表面波素子Sが割れたりパッケージ2が損傷するという問題は皆無となる。

【0022】最後に、Au線等のワイヤボンディングを行い封止を行う。以上の作製工程により弾性表面波フィルタである弾性表面波装置A1を作製することができる。

【0023】上記の工程により作製された弾性表面波装置A1は、弾性表面波素子Sの割れが発生せず安定してパッケージ2内に実装できるため、電気特性のばらつきがほとんどない。また、内部基板3の凸部3aが、弾性表面波素子Sの厚み約0.35mmの半分以上の約0.18mm以上であれば、実装機のコレットに触れてしまう。また、約0.1mm以下であれば接着材6が凸部3aに回り込むため、内部基板3の凸部3aの最適な高さ（ t_3 とする）は、 $0.1\text{mm} < t_3 < 0.18\text{mm}$ が好適である。

【0024】また、他の弾性表面波装置を図5及び図6に示す。この弾性表面波装置A2は、凸部3aに対向し且つ少なくとも表面が導電性の凸部1aを備えた蓋体1を備えている点を除けば、弾性表面波装置A1と同様な構成を成すものである。なお弾性表面波装置A1と同一部材についての説明は省略する。

【0025】上記構成によれば、図10に示すように、蓋体1の凸部1aも内部基板3と同様にシールド電極として作用し、2つの弾性表面波素子間に発生する電磁波Eの伝搬がなくなり、電気特性の劣化がなくなる。

【0026】このとき、蓋体1の凸部1a（高さ t_1 とする）の最下点がチップの上面より下側に来るような高さのときにシールド効果が見られる。また、蓋体1の凸部1aの最下点が内部基板3の凸部3aに触れると、封止の際、蓋体1の凸部1aと内部基板3の凸部3aの間に異物が入り込んだ場合、蓋体1とパッケージ2に隙間ができ封止不良が発生するので、弾性表面波素子Sの上面から蓋体1の凸部1aの非形成面までの高さを h_1 、

内部基板3の凸部3aから蓋体1の凸部1aの非形成面までの高さを h_2 とすると、 $h_1 < t_1 < h_2$ が適している。

【0027】なお、この場合においても、内部基板3の凸部3aの最適な高さ(t_3)は、上記実施形態と同様に、 $0.1\text{mm} < t_3 < 0.18\text{mm}$ である。

【0028】さらに、本発明に係る他の弾性表面波装置を図7及び図8に示す。この弾性表面波装置A3も弾性表面波装置A1と同様に、まず、圧電基板上に金属膜により作製したすだれ状電極指を形成して成る弾性表面波素子Sを、圧電基板材料またはセラミック等を用いて作製した内部基板3に実装する。このとき、内部基板3は弾性表面波素子Sの2つを配置した面積よりやや大きめに形成し、また、中央部に凸部3aを設ける。そして、この凸部3aの高さは弾性表面波素子Sの厚みより低い。これにより、弾性表面波素子Sを内部基板3に実装する際、治具が凸部3aに触れることがないため、弾性表面波素子Sを凸部3aに近接させて実装することができ、弾性表面波素子Sの小型化が実現できる。また、パッケージ2の底部に形成された金属薄膜及び内部基板3に形成された導電膜はシールド電極として作用し、2つの弾性表面波素子S、S間に発生する電磁波Eの伝搬がなく、電気特性の劣化もない。

【0029】次に、これらの弾性表面波素子にAuまたはSnはんだ等から成るバンプ8を形成し、その後、弾性表面波素子Sを実装した内部基板3をパッケージ2に実装する。この実装方法はフリップチップ実装法によるフェイスダウンで行う。このとき、内部基板3の主面は弾性表面波素子Sの2つ分よりやや広めに作製しているので、治具が素子に触れることがなく、弾性表面波素子Sが割れてパッケージ2が損傷するという問題も生じない。最後に、封止を行うことにより、弾性表面波フィルタである弾性表面波装置A3を作製できる。

【0030】また、弾性表面波素子Sを内部基板3へ実装する方法として、図9に示すようごとくに行うことにより、さらに生産性が向上する。すなわちこの方法は、まず、内部基板3を個々に切断する前に、大基板12上に複数条の凸部3aを形成する。次に、弾性表面波素子Sの側部と凸部3aの側部との間に接着材を介在させて実装する。そして、弾性表面波素子Sが実装された大基板12をダイシング法等により個々の内部基板3となるように切断する。

【0031】

【実施例】次に、本発明のより具体的な実施例について説明する。図1に示した弾性表面波装置A1を基本構造とする弾性表面波フィルタについて説明する。

【0032】42度回転YカットX伝搬のリチウムタンタレート単結晶からなる圧電基板上に、フォトリソグラフィ及びエッチング法を行って、1.9GHz帯及び2.1GHz帯を送信帯域とする2つの弾性表面波素子

を作製した。ここで、圧電基板上に形成した励振電極はすだれ状電極を成すものであり、その電極指幅およびスペース幅は夫々約 $0.5\mu\text{m}$ とした。

【0033】そして、このような励振電極形状を成す弾性表面波共振子を5個接続したT型のラダー型弾性表面波フィルタとした。また、弾性表面波共振子の構成は、すだれ状電極指の対数が約40対～150対、交差幅が $10\lambda \sim 30\lambda$ （ただし、 λ ：弾性表面波の波長）、電極の材質はスパッタリング法によって成膜した厚み約2000ÅのAl-Cu合金電極を用いた。

【0034】また、電極の上部にはSiから成る厚み150Åの保護膜をスパッタリング法により形成した。また、弾性表面波素子を作製したリチウムタンタレート圧電基板は0.35mmの厚みのものを使用した。これは、圧電基板の厚みが0.5mm以上厚くなると低背位化の妨げになり、0.1mm未満の厚みの場合には、電極加工時にウエハが破損しやすくなるため歩留まりが著しく低下するからである。

【0035】内部基板はグリーンシート状にラミネートしたアルミナセラミックを、パンチング加工し凸部を形成し焼成したものを使用した。凸部の最終厚さ・幅は $50\mu\text{m}$ とした。内部基板の厚みは凸部を含め約0.15mmとした。この内部基板と圧電基板の厚みが0.5mm以上厚くなると前述したように低背位化の妨げになり、内部基板0.1mm未満の厚みの場合には、加工時に基板が破損し歩留まりが著しく低下するため上記適性値で作製した。内部基板は圧電基板に使用したリチウムタンタレート単結晶等でもよい。また、高温耐久性のあるシリコン樹脂やガラスエポキシ樹脂でも構わない。

【0036】フォトリソグラフィに加工で電極形成された圧電基板をダイシングし、この弾性表面波素子をマニピュレータのコレットで吸着し、内部基板へ整列させた。このとき、内部基板には素子と基板を接着するためシリコン樹脂が接合部位に予め塗布されている。整列後、オープンでもって150℃、1.5時間の硬化を行って弾性表面波素子と内部基板とを接合した。また、個々のパッケージへの実装に際し、この素子付き内部基板をダイシングし切り分けた。

【0037】内部基板のパッケージへの実装も、パッケージ側接合部位にシリコン樹脂を塗布し、150℃、1.5時間の硬化を行った。電気的接合を得るための配線はAu線によるワイヤボンディングを行った。Au線は直径 $30\mu\text{m}$ のものを使用した。最後に、パッケージにキャップを被せ、封止を行うことにより弾性表面波フィルタを作製した。

【0038】かくして、図11の実線で示すように、複数の弾性表面波素子を正確にばらつきなく、かつ不要な応力を発生させることなく配列固定させることができたので、特性の劣化がなく挿入損失が従来より優れた弾性表面波フィルタとすることができた。

【0039】なお、本実施例では梯子型弾性表面波装置を挙げたが、トランスバーサル型および共振器型等の弾性表面波装置にも応用可能であることはいうまでもない。

【0040】また、本発明は複数の弾性表面波素子をセラミックパッケージ内に収容したものであるが、これら複数の弾性表面波素子は、RF段ブロックダイアグラム中のデュプレキサ送受信素子、段間フィルタと別帯域段間フィルタ、段間フィルタとローカル信号リジエクトフィルタ、またはこれらの混合等の種々の組み合わせとすることができ。

【0041】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の弾性表面波装置によれば、弾性表面波素子間に配設した1以上の突条体の少なくとも側部と前記弾性表面波素子の側部との間に粘度の最適な接着材を介在せしめて弾性表面波素子を配列固定したので、接着材の表面張力等の作用により、弾性表面波素子をばらつきなく正確に配列することができ、弾性表面波素子実装時の不良を抑え、電気特性のばらつきが小さく、しかも電気特性の劣化のない、特性及び信頼性の優れた弾性表面波装置を提供できる。

【0042】また、突条体に対向し且つ少なくとも表面が導電性の凸部を備えた蓋体で前記弾性表面波素子を覆ったので、弾性表面波素子の電磁波の影響を極力防止した優れた弾性表面波装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る弾性表面波装置の一実施形態を示す一部破断斜視図である。

【図2】本発明に係る弾性表面波装置の断面図である。

【図3】(a)、(b)はそれぞれ本発明の弾性表面波素子を配列させる様子を説明する断面図である。

【図4】本発明の弾性表面波装置における電磁波の様子を説明する断面図である。

【図5】本発明に係る弾性表面波装置の一実施形態を示す一部破断斜視図である。

【図6】本発明に係る弾性表面波装置の断面図である。

【図7】本発明に係る弾性表面波装置の一実施形態を示す一部破断斜視図である。

【図8】本発明に係る弾性表面波装置の断面図である。

【図9】本発明の弾性表面波素子の内部基板への実装法を示す斜視図である。

【図10】本発明の弾性表面波装置における電磁波の様子を説明する断面図である。

【図11】弾性表面波装置の電気特性を示すグラフである。

【図12】携帯電話のRF段のブロックダイアグラムである。

【図13】弾性表面波装置の一部破断斜視図である。

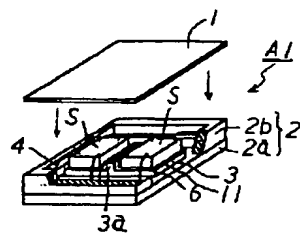
【図14】弾性表面波装置の断面図である。

【図15】弾性表面波素子の電磁波の影響を説明する断面図である。

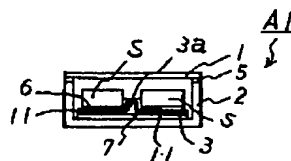
【符号の説明】

- 1：蓋体
- 2：パッケージ
- 3：内部基板
- 4：ワイヤ
- 5：シールリング
- 6：接着材
- 7：導電性樹脂
- 8：バンプ
- 9：接着材
- E：電磁波
- F：表面張力
- S：弾性表面波素子
- A1、A2、A3：弾性表面波装置

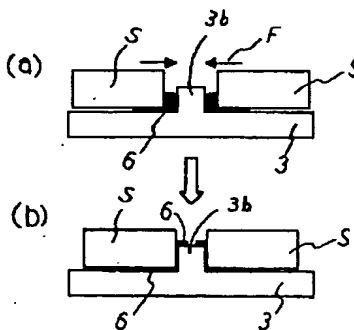
【図1】



【図2】



【図3】



【図5】

